

# CONVIVÊNCIA DE POPULAÇÕES DE *CYPERUS ROTUNDUS* L. COM PLANTAS DE ALGODOEIRO HERBÁCEO<sup>1</sup>

HÉLIO GARCÍA BLANCO<sup>2</sup>, ROBERTO ANTONIO ARÉVALO<sup>3</sup> e SOYAKO CHIBA<sup>4</sup>

**RESUMO** - No período de 1982 a 1985 foram realizados três experimentos para determinar os efeitos da convivência de populações de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) com plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) cv. IAC 17. As populações de tiririca foram estabelecidas pelo plantio de tubérculos individualizados, pré-brotados, em número crescente de 0 a 40 por caixa. Verificou-se, também, o período crítico de convivência da tiririca para as plantas de algodoeiro. Os resultados permitem afirmar que a tiririca refletiu significativamente em todas as medidas de crescimento do algodoeiro: altura, área foliar, número de folhas, peso fresco e seco das folhas, peso fresco e seco do caule, número de maçãs, peso fresco e seco das maçãs. A convivência foi traduzida por regressões lineares significativas, para todas essas medidas, em função do aumento da densidade populacional da tiririca. Populações de tiririca que emergiram depois de seis semanas do plantio do algodoeiro não provocaram prejuízos para a cultura.

**Termos para indexação:** tiririca, plantas daninhas, competição plantas-ervas daninhas, fitosociologia.

## EFFECTS OF *CYPERUS ROTUNDUS* L. ON HERBACEOUS COTTON PLANTS

**ABSTRACT** - Three experiments (1982 to 1985) were carried out in boxes 47 kg of soil to determine effects of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) on cotton plants (*Gossypium hirsutum* L.) IAC 17 cv. development. Purple nutsedge populations were established by single tubers planted at different densities varying from 0 to 40 tubers/box. Single tubers were planted at intervals over the cotton life cycle to determine the critical period of purple nutsedge too. The results showed that purple nutsedge influences all cotton measures: leaf area, leaf number, green and dry weight of leaves, green and dry weight of stem number of bolls, green and dry weight of bolls. The relationship with purple nutsedge populations and cotton development was explained by linear regression to all cotton parameters. Nutsedge populations that emerged six weeks after cotton planting did not cause damage to the cotton plant.

**Index terms:** purple nutsedge, weed, weed-crop competition, phytosociology.

## INTRODUÇÃO

Holm et al. (1977) relacionaram a tiririca entre as quatro espécies mais importantes que ocorrem nos algodoeiros do mundo, considerando-a, por sua distribuição geográfica, como a principal espécie de planta daninha na agricultura mundial. Para o Brasil, esses autores apontam a tiririca como espécie importante em solos cultivados com arroz, cana-de-açúcar,

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 6 de novembro de 1990. Trabalho apresentado em partes no XV Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas & VII Congresso de La Asociación Latinoamericana de Malezas; e XVI Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Dr., Seção de Herbicidas, Instituto Biológico, Caixa Postal 70, CEP 13001 Campinas, SP. Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Dr., Seção de Herbicidas, Inst. Biol. Bolsista do CNPq.

<sup>4</sup> Méd. - Vet., Seção de Bioest., Inst. Biol.

milho e hortaliças. Donadio et al. (1976), em levantamento de espécies infestantes de citros, relacionaram a tiririca como a mais freqüente na região de Limeira, para a época de primavera-verão.

Por outro lado, o algodoeiro é uma planta bastante sensível à concorrência das plantas daninhas: Beltrão et al. (1978) encontraram índices de 90% de redução da produtividade do algodoeiro, por competição de populações mistas de grama-rasteira (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) e tiririca, em condições de campo.

Atualmente, observa-se que a tiririca coloniza grandes áreas ocupadas pela cultura do algodoeiro no estado de São Paulo, porém não foram encontradas, na literatura disponível, informações sobre os efeitos desse tipo de convivência.

Em trabalho de revisão sobre motocompetição nas condições brasileiras, Blanco (1985) estabelece que o período de competição das ervas daninhas na cultura do algodoeiro ocorre nos primeiros 35 a 56 dias do ciclo, dependendo da região de cultivo e da espécie daninha predominante; porém, não há indicação para a competição específica da tiririca.

Por estas razões, foram conduzidos experimentos para verificar os efeitos que populações de tiririca produziram sobre plantas de algodoeiro, no que diz respeito à densidade populacional crítica e período crítico de competição.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Estação Experimental de Campinas, do Instituto Biológico, Campinas, SP, no período de 1982 a 1985, em caixas de amianto 30 x 47 x 30 cm de profundidade, com 47 kg de solo de textura arenosa (Experimento 1) e franco-argilo-arenosa (Exp. 2 e 3).

O solo foi adubado com o equivalente ao triplo da fórmula básica 8-40-20 kg.ha<sup>-1</sup>, utilizando-se como fontes o sulfato de amônio, o superfosfato simples e o cloreto de potássio. Aos 30 dias do plantio, foi aplicada uma adubação complementar, em cobertura, de 24 kg.ha<sup>-1</sup> de N.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 6 repetições. Em cada caixa, considerada

como parcela experimental, foram semeadas 6 sementes de algodão cv. IAC 17, previamente desinfectadas com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado, deixando-se, por debaste posterior, duas plantas.

No experimento 1, instalado em 8 de setembro de 1982, os índices populacionais foram estabelecidos pelo plantio de 2, 5, 10, 20 e 40 tubérculos individualizados, em comparação com um tratamento testemunha. No experimento 2 (30 de outubro de 1984), a série de tubérculos plantados foi reduzida para zero (testemunha), 1, 2, 4 e 8 tubérculos, em razão dos resultados obtidos no experimento anterior.

O experimento 3 foi instalado em 14 de outubro de 1983. Dez tubérculos de tiririca foram plantados, por caixa, a partir de 2, 4, 6, 8 e 10 semanas após o plantio do algodoeiro, em comparação com tratamentos sem e com tiririca durante todo o ciclo da planta cultivada. Nesse experimento foram adotadas 5 repetições/tratamento.

Em todos os experimentos foram realizadas as seguintes medidas de crescimento: altura da planta, área foliar, número de folhas e de maçãs, peso fresco e seco das folhas, do caule e das maçãs. A área foliar foi determinada pelo medidor LI-COR, modelo LI-3000, que utiliza o método eletrônico de aproximação retangular.

Os tubérculos de tiririca foram selecionados e uniformizados pelo formato globoso e peso de 0,5 g e brotados em vermiculita, antes do plantio. Os elementos da tiririca avaliados foram: evolução da densidade populacional a partir do plantio dos tubérculos individualizados, até a colheita do algodoeiro, e número de bulbos e tubérculos na colheita.

Todos os experimentos foram conduzidos até o início da cobertura dos capulhos, para evitar a perda das folhas, por abscisão, sendo colhidos em 07.01.83 (Exp. 1), 28.02.85 (Exp. 2) e 23.01.84 (Experimento 3).

A análise da variância foi aplicada para os dados originais em peso, e após transformação para raiz quadrada dos dados em número. O índice de significância foi determinado pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Regressões lineares foram calculadas e representadas em figuras.

## RESULTADOS

Experimento 1: Pelos resultados da Tabela 1 verifica-se que mesmo a população proveniente de dois tubérculos/caixa influiu no crescimento e produção do algodoeiro, com

**TABELA 1.** Efeitos da convivência de diferentes densidades populacionais de tiririca, estabelecidas a partir de tubérculos plantados (densidade inicial), sobre diversas medidas do crescimento e produção de plantas de algodoeiro. Os dados são médias de 6 repetições (Experimento 1).

Densidade inicial de tiririca: tubérculos plantados/caixa	Medidas de desenvolvimento do algodoeiro no fim do ciclo											Densidade final de tiririca: tubérculos colhidos/parcela.	
	Folhas			Caulis				Maçãs					
	Altura (cm)	Área foliar (dm <sup>2</sup> )	Número ( $\sqrt{x}$ )	Área foliar/número	Peso verde (g)	Peso seco (g)	Peso verde (g)	Peso seco (g)	Número ( $\sqrt{x}$ )	Peso verde (g)	Peso seco (g)	(x)	( $\sqrt{x}$ )
zero	56,6a	13,45a	5,5a	43,3	31,6a	8,2a	58,9a	22,8a	2,5a	126,9a	26,3a	zero	zero
2	43,9b	7,97b	4,6b	36,9	18,5b	4,8b	30,2b	11,3b	1,9b	65,3b	13,0b	150	12,3d
5	38,1bc	6,74bc	4,2bc	37,4	15,6bc	3,8bc	22,5c	6,2c	1,6b	45,2bc	8,7b	247	15,7c
10	36,9bc	6,19bc	4,1c	36,4	14,9bc	3,5bc	17,9cd	6,3cd	1,4b	35,0c	7,1bc	347	18,6b
20	31,1cd	5,45c	3,8c	36,8	12,6c	2,8c	13,0d	4,7de	1,3b	16,6cd	3,9cd	487	22,1a
40	28,2d	5,72c	3,8c	38,1	12,6c	2,8c	11,2d	3,6e	0,5c	5,3d	0,7d	583	24,1a
F (Tratamentos)	36,0*	40,6*	39,6*	-	41,4*	42,6*	126,6*	160,7*	23,5*	42,0*	40,3*	-	90,5*
Regressão linear	112,7*	131,7*	96,0*	-	76,5*	90,2*	294,8*	375,5*	100,1*	123,8*	117,6*	-	-
Desvios r. linear	16,91*	17,8*	25,6*	-	32,6*	30,7*	84,6*	107,0*	4,4*	21,7*	21,0*	-	-
Coef. de variação (%)	10,4	15,1	5,7	-	15,7	17,7	15,0	14,3	22,0	33,5	34,6	-	6,6
dm	7,2	2,02	0,4	-	4,8	1,3	6,7	2,3	0,6	28,8	6,0	-	-

\* Significativo a 5% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

médias menores e significativas em relação ao tratamento-testemunha. Os desvios significativos das regressões lineares indicam que equações do 2º grau, pelo menos, também traduzem os efeitos observados. Pela comparação de médias, observa-se que, de um modo geral, os efeitos foram mais intensos a cada aumento da população da tiririca somente até o tratamento com 10 tubérculos; nos tratamentos seguintes, os efeitos foram semelhantes entre si, mostrando que uma curva de resposta se tornaria assintótica a partir de 10 tubérculos, o que explicaria os desvios significativos da equação do primeiro grau. Por outro lado, os dados de densidade final de tiririca confirmam essa situação: o número de tubérculos cresceu até o tratamento com 10 tubérculos, estabilizando-se a seguir.

**Experimento 2:** Nesse experimento, como a amplitude da população de tiririca foi menor (0 a 8 tubérculos iniciais), o modelo de regressão linear foi plenamente ajustável ao sistema, independentemente da medida considerada (Tabela 2), confirmando os dados obtidos no experimento 1, se levamos em conta a amplitude 0 a 10 tubérculos daquele experimento. As diferentes linhas de regressões para as di-

versas medidas ( $\bar{Y}_i$ ), em função da população inicial de tubérculos da tiririca ( $X_i$ ), são observadas nas Fig. 1, 2, 3 e 4.

Na Fig. 5 estão representadas as equações populacionais para a estimativa ( $\bar{Y}_i$ ) do número de tubérculos de tiririca na colheita, número de plantas aos 30 dias, no florescimento e na colheita, em função da população plantada de tubérculos ( $X_i$ ). Observa-se que a evolução da manifestação epífica foi rápida, sendo os índices populacionais de plantas, aos 30 dias, praticamente iguais aos encontrados na colheita (ciclo de 120 dias), independentemente do número inicial de tubérculos. A população final em número de tubérculos, no entanto, aumentou significativamente, em função do número inicial plantado.

**Experimento 3:** Na Tabela 3, verifica-se que para todas as medidas, com exceção da altura das plantas, os períodos de convivência que tiveram início com a tiririca emergindo 6, 8 ou 10 semanas após o plantio do algodoeiro não tiveram efeito sobre a planta cultivada. Períodos de convivência correspondentes a todo o ciclo, ou iniciadas 2 ou 4 semanas a contar do plantio até a colheita, produziram efeitos significativos sobre o algodoeiro, seja

**TABELA 2. Efeitos da convivência de diferentes densidades populacionais de tiririca, estabelecidas a partir de tubérculos plantados (densidade inicial), sobre diversas medidas de crescimento e produção de plantas de algodoeiro. Os dados são médias de 6 repetições (Experimento 2).**

Densidade inicial de tiririca: tubérculos plantados/parcela	Medidas de desenvolvimento do algodoeiro no fim do ciclo												Densidade de TIRIRICA na colheita/parcela			
	Altura (cm)	Folhas			Caule				Maças				Plantas		Plantas	
		Área foliar (dm <sup>2</sup> )	Número (√X)	Área foliar/número	Peso verde (g)	Peso seco (g)	Peso verde (g)	Peso seco (g)	Número (x)	Peso verde (g)	Peso seco (g)	(x)	(√X)	(x)	(√X)	
zero	49,4a	27,24a	7,2a	51,7	63,3a	15,5a	54,6a	19,7a	2,5a	132,9a	28,8a	zero	zero	zero	zero	
1	49,4a	25,67ab	7,0a	51,5	57,9ab	14,1ab	51,9ab	19,2a	2,5a	132,1a	26,6a	5	2,0a	20	4,3a	
2	49,3a	24,22ab	6,8a	51,7	54,8ab	13,1ab	48,9ab	14,1ab	2,4a	112,4ab	21,4a	10	3,0ab	65	7,8b	
4	42,7b	20,83bc	6,4ab	50,6	49,1bc	11,6bc	40,2bc	13,5ab	2,3ab	110,5ab	19,6ab	18	4,2b	107	9,9b	
8	36,5b	17,34c	5,9b	48,8	40,7c	9,5c	29,c	9,5b	1,8b	58,5b	10,0b	34	6,5c	244	15,5c	
F (Tratamentos)	15,8*	9,2*	7,1*	-	8,1*	7,6*	10,8*	6,4*	5,8*	4,0*	4,2*	-	35,42*	-	33,90*	
Regressão linear	59,5*	35,9*	27,8*	-	31,7*	29,5*	43,0*	22,6*	18,2*	15,3*	16,5*	-	105,34*	-	98,4*	
Desvios r. linear	1,2n.s.	0,2n.s.	0,2n.s.	-	0,3n.s.	0,4n.s.	0,1n.s.	1,0n.s.	1,6n.s.	0,3n.s.	0,1n.s.	-	0,47n.s.	-	1,65n.s.	
Coef. de variação(%)	7,9	13,9	7,5	-	13,9	15,6	17,1	27,0	13,0	33,7	40,8	-	20,5	-	21,2	
dm	6,2	5,54	0,8	-	12,8	3,5	13,4	7,1	0,5	63,5	15,0	-	1,3	-	3,3	

\* Significativo a 5% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

em número e peso das folhas, área foliar, peso do caule e das maçãs, ou número delas. Para a altura, a tiririca que emergiu a partir de 4 semanas não causou nenhum efeito.

## DISCUSSÃO

A multiplicação da tiririca, a partir de tubérculos individualizados, com rápida formação de rizomas, tubérculos e produção de bulbos basais dando origem a novas plantas, se desenvolveu conforme modelos encontrados por outros pesquisadores em condições de altas temperaturas e solos úmidos. Horowitz (1972), por exemplo, para estações quentes, encontrou aumentos de 10 vezes no número de tubérculos e 3,5 vezes da parte aérea, no espaço de um mês. Tripathi (1967), citado por Holm et al. (1977), confirma que a temperatura é um dos fatores importantes na brotação dos tubérculos: mais de 50% brotam entre 13°C e 40°C, e mais que 80% da brotação ocorre em 2 a 3 dias. No caso presente, o desenvolvimento da tiririca foi favorecido também pela irrigação das caixas, realizada sempre que as condições climáticas exigiram.

Hauser (1962) demonstra que áreas plantadas com tubérculos a espaços de 0,9 m infestam rapidamente o terreno, sendo o mesmo coberto pelas plantas em um período de 5 semanas, o que estaria indicando ser a dormência dos tubérculos muito baixa nas primeiras semanas. Parece haver uma correlação entre florescimento e o início de dormência dos tubérculos. Após o florescimento a planta-mãe exerceria uma dominância apical sobre os tubérculos formados, impedindo que outras unidades superficiais emergissem (Holm et al. 1977), razão pela qual a população de plantas aos 30 dias, no florescimento (47 dias) e na colheita, apresentaram índices populacionais semelhantes (Fig. 5).

Mira (1969), citado por Holm et al. (1977), relata que o número de tubérculos é cerca de sete vezes maior que o número de unidades da parte aérea. No caso presente, essa proporção variou de quatro a sete vezes, quando o número de tubérculos plantados variou de um a oito (Tabela 2).

A composição inorgânica do solo também teve influência no crescimento da tiririca. Observa-se que a taxa populacional, em número de tubérculos, encontrada no experimento 1

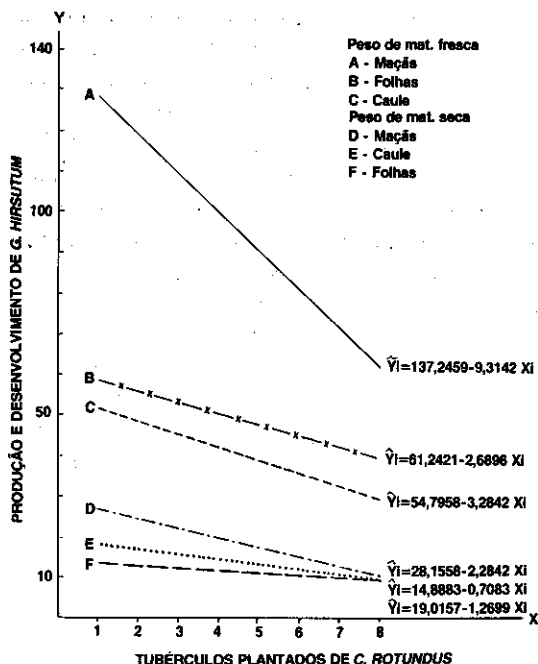


FIG. 1. Regressões lineares de diversas medidas do crescimento e produção do algodoeiro em função da convivência com populações crescentes de tiririca.

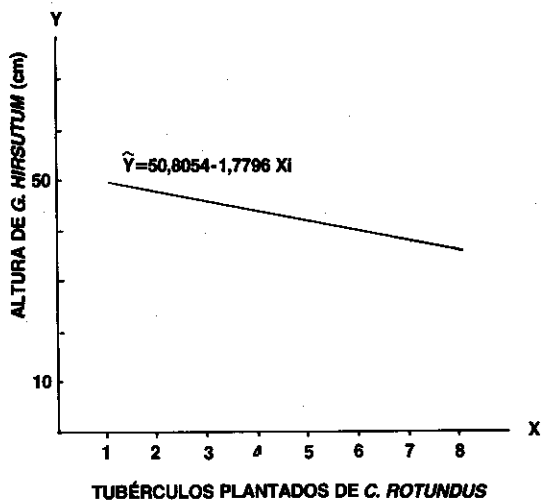


FIG. 3. Regressão linear da altura do algodoeiro em função da convivência com populações crescentes de tiririca.

(solo arenoso) foi bem maior que a do experimento desenvolvido em solo franco-argilo-arenoso (Tabelas 1 e 2), para tratamentos com número igual de tubérculos iniciais.

Apesar de os testes F e de Tukey terem sido significativos para todas as medidas de crescimento, os efeitos poderiam ter sido avaliados apenas pela altura do caule. Observa-se que esse parâmetro influenciou no peso do caule, na emissão das folhas, incluindo os ramos plagiotrópicos, refletindo, assim, na área foliar, no rendimento das maçãs e no peso total das plantas. Isso é comprovado pela relação entre área foliar e número de folhas, onde se observa que os valores foram praticamente iguais para todos os tratamentos (Tabelas 1, 2 e 3), demonstrando que a diminuição da área foliar foi função do número das folhas.

Os resultados da determinação do período de convivência (Tabela 3) mostrando que a população de tiririca emergente após 6 semanas em relação ao plantio do algodoeiro não causam prejuízos no desenvolvimento da planta cultivada, concordam, de certa forma, com Rogers et al. (1976), Buchanan & Mclaughlin (1975), Laca-Buendia et al. (1979) e Guerra Filho (1980), que apontam ser este pe-

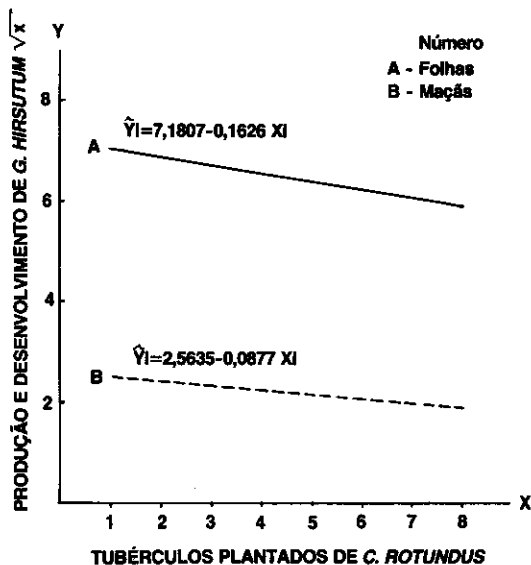


FIG. 2. Regressões lineares do número de folhas (A) e maçãs (B) do algodoeiro em função da convivência com populações crescentes de tiririca.

rfo do algodoeiro que é crítico na convivência do algodoeiro com diversas espécies daninhas.

Blanco & Oliveira (1976) encontraram 5 semanas a partir da germinação do algodoeiro, como sendo o período no qual não haveria mais competição das plantas daninhas; Beltrão et al. (1978), 60 dias, para tiririca consorciada com grama-seda; Tineo & Gutiérrez (1984) indicam um período menor: de 45 dias.

Sendo o algodoeiro uma planta de altura maior que a tiririca, e não havendo restrição de umidade no solo para as plantas, os resultados não devem estar relacionados com competição por luz ou água do solo. Volz (1977) sugere que o sistema radicular de *C. esculentus* pode afetar a disponibilidade de N para as raízes de milho, por favorecer um meio onde ocorre um aumento da atividade desnitrificante dos microrganismos do solo. Por outro lado, a

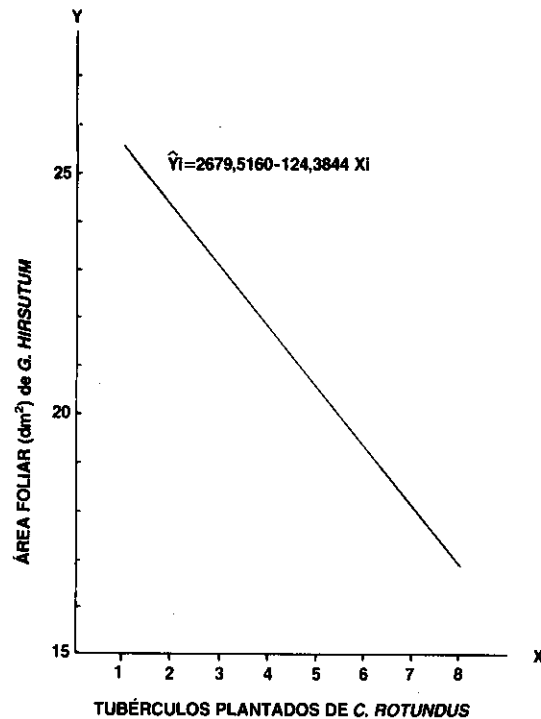


FIG. 4. Regressão linear da área foliar do algodoeiro em função da convivência com populações crescentes de tiririca.

tiririca parece que tem maior capacidade de assimilação de N do solo: Ruschel & Britto (1966) encontraram maior quantidade de bactérias assimbióticas de N atmosférico do gênero *Beijerinckia Derk*, na rizosfera de tiririca. Assim, é provável que a tiririca tenha afetado o estado nutricional do algodoeiro, não sendo descartados, no entanto, os efeitos da interação química entre essa espécie e algumas plantas (alelopatia) evidenciados por pesquisadores (Holm et al. 1977).

Para Black et al. (1969), estes resultados estariam baseados nas características bioquímicas da tiririca, como espécie de fotossíntese  $C_4$ , que lhe confeririam condições de rápido crescimento e alta agressividade em colonizar habitats do agroecossistema.

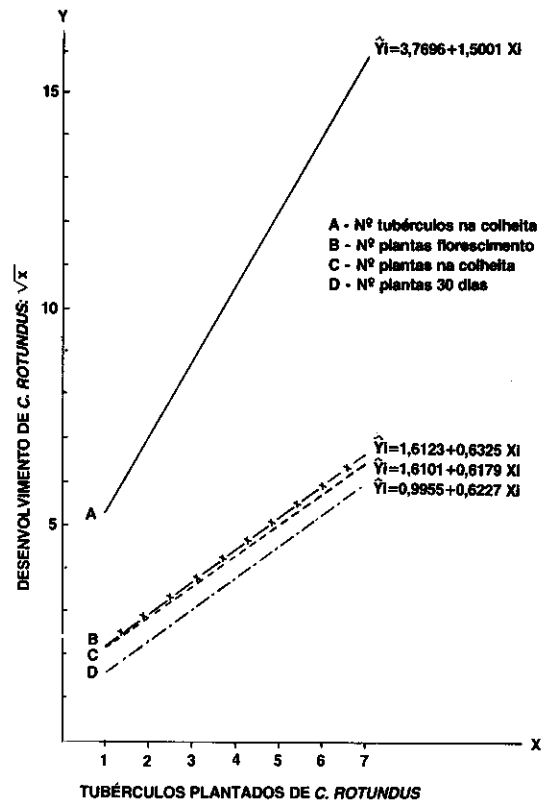


FIG. 5. Regressões lineares de diversas medidas do crescimento populacional da tiririca em função do número inicial de tubérculos.

**TABELA 3. Efeitos da convivência da tiririca com plantas de algodoeiro, em determinados períodos. Densidade populacional inicial de tiririca: 10 tubérculos/caixa. Dados médios de 5 repetições (Experimento 3).**

TRATAMENTOS Períodos de convivência: x semanas após o plantio do algodoeiro até a co- lheita.	Medidas de desenvolvimento do algodoeiro no fim do ciclo								Densidade final de tiririca: tubérculos colhidos/parcela	
	Altura (cm)	Folhas			Caule		Maças		( x )	( $\sqrt{x}$ )
		Área foliar (dm <sup>2</sup> )	Número ( $\sqrt{x}$ )	Área foliar/ número	Peso verde (g)	Peso verde (g)	Número ( $\sqrt{x}$ )	Peso verde (g)		
Todo o ciclo da cultura	42,98b	13,27c	5,37c	45,7	29,90d	29,45c	1,45d	23,97d	246,0a	15,6a
x=2 semanas	50,88b	16,21c	5,89c	46,3	38,87c	40,15c	2,03c	63,68c	217,0a	14,7a
x=4 semanas	60,37a	24,49b	7,15b	47,5	60,63b	71,48b	2,30bc	110,33b	132,8b	11,4b
x=6 semanas	66,35a	32,68a	8,12a	49,5	78,03a	92,27a	2,67ab	157,95a	39,3c	6,1c
x=8 semanas	67,02a	34,40a	7,78ab	56,7	80,52a	99,72a	2,94a	173,15a	14,8c	3,7c
x=10 semanas	66,57a	32,51a	7,83ab	52,8	76,32a	95,18a	2,91a	183,23a	14,6c	3,7c
Testemunha (sem convivência)	66,10a	32,93a	7,88ab	52,8	79,35a	96,58a	2,85a	167,32a	0	0
F (tratamentos)	26,20*	91,80*	33,26*	-	121,42*	83,85*	33,20*	68,14*	105,92*	152,56*
Coef. de variação (%)	7,57	8,42	6,46	-	7,38	10,50	9,64	14,54	22,24	11,55
dms	8,28	4,08	0,84	-	8,52	14,50	0,43	33,28	48,8	1,9*

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

1. A espécie *Cyperus rotundus* L. (tiririca) é altamente prejudicial ao algodoeiro herbáceo. Densidades populacionais a partir de um tubérculo por 0,141 m<sup>2</sup> provocam diminuições significativas e lineares no desenvolvimento e produção dessa planta.

2. Populações de tiririca que emergem no solo após 6 semanas do plantio do algodoeiro não causaram prejuízos à planta cultivada.

## AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Maria Alice Garcia do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, pela leitura dos originais e as sugestões apresentadas.

## REFERÊNCIAS

BELTRÃO, N.E.M.; CANUTO, V.T.B.; AGUIAR, M.J.N. Influência competitiva da tiririca e do capim-de-burro sobre o algodoeiro herbáceo cultivar 'AFC-38-12'. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.13, n.4, p.35-43, 1978.

BLACK, C.C.; CHEN, T.M.; BROWN, R.H. Biochemical basis for plant competition. *Weed Science*, v.17, p.338-344, 1969.

BLANCO, H.G. Ecologia das plantas daninhas. Competição de plantas daninhas em culturas brasileiras. In: SALATI MARCONDES, D.A.; BENATI JUNIOR, A.; PITELLI, R.A.; BLANCO, H.G.; PAES CRUZ, L.S.; DURIGAN, J.C.; VICTÓRIA FILHO, R.; FORSTER, R. *Manejo integrado de plantas daninhas*. 2. ed. São Paulo: CREA, 1985. p.43-75.

BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A. Contribuição para determinação do período de competição das plantas daninhas na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). *Biológico*, São Paulo, v.42, p.201-205, 1976.

BUCHANAN, G.A.; MCLAUGHLIN, R.D. Influence of nitrogen on weed competition in cotton. *Weed Science*, v.4, p.324-328, 1975.

DONADIO, L.C.; LEITÃO FILHO, H.F.; ARANHA, C.; FIGUEIREDO, J.O. Plantas daninhas invasoras de pomares cítricos. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo*, Campinas, v.22, p.1-44, 1976.

GUERRA FILHO, T. Comportamento do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) em diferentes densidades de plantio sob período

- de competição com plantas daninhas.** Viçosa: UFV, 1980. 81p. Tese Mestrado.
- HAUSER, E. Establishment of nutsedge from space-planted tubers. *Weed*, v.10, p.209-212, 1962.
- HOLM, L.R.G.; PLUCKNETT, D.L.; PANCHO, J.V.; HERBERGER, J.P. **The world's worst weeds.** Distribution and biology. Honolulu: The East-west Center by the University Press of Hawaii, 1977. 609p.
- HOROWITZ, M. Growth, tuber formation and spread of *Cyperus rotundus* L. from single tubers. *Weed Research*, Oxford, v.12, p.348-363, 1972.
- LACA-BUENDIA, J.P.C.; PURCINO, A.A.; PENNA, J.C.V.; FERREIRA, L. Período crítico de competição entre comunidades de plantas daninhas e o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) no Estado de Minas Gerais. *Planta Daninha*, Campinas, v.2, p.89-95, 1979.
- ROGERS, N.K.; BUCHANAN, G.A.; JOHNSON, W.C. Influence of row spacing on weed competition with cotton. *Weed Science*, v.24, p.410-413, 1976.
- RUSCHEL, A.P.; BRITTO, D.P.P.S. Fixação assimbiótica de nitrogênio atmosférico em algumas gramíneas e na tiririca pelas bactérias do gênero *Beijerinchia* Derx. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Rio de Janeiro, v.1, p.65-69, 1966.
- TINEO, E.R.; GUTIÉRREZ, R. **Períodos críticos de competencia de las malezas con el cultivo del algodón (*Gossypium hirsutum* L.).** Maracay, Venezuela: Fondo Nac. de Invest. Agropec., Centro Nac. Invest. Agropec. 1984. 34p. Mimeografado.
- VOLZ, M.G. Infestation of yellow nutsedge in cropped soil: Effects soil nitrogen availability to the crop and on associated N transforming bacterial populations. *Agro-Ecosystems*, v.3, p.313-323, 1977.